

02 DEC 2004

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 12 月 18 日 (18.12.2003)

PCT

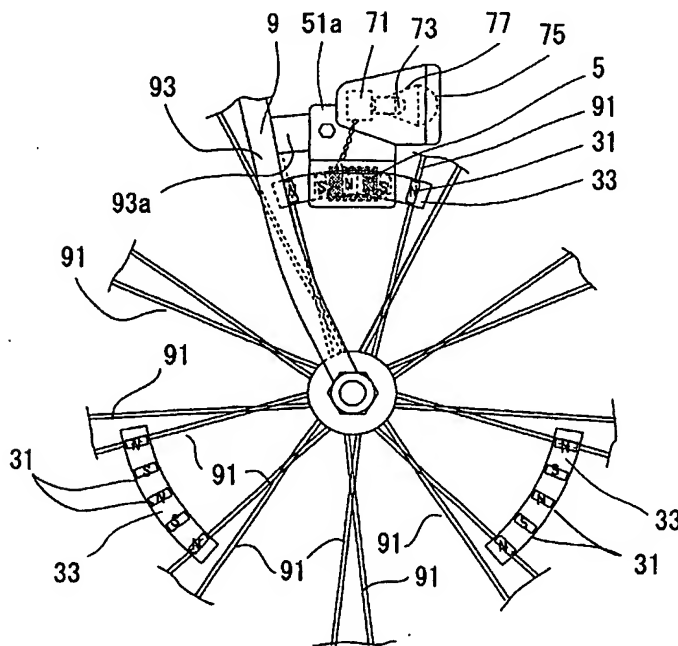
(10) 国際公開番号
WO 03/104069 A1

- (51) 国際特許分類⁷: B62J 6/02, 6/06, B60Q 1/02 (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): あき電器株式会社 (AKIDENKI KABUSHIKIGAISYA) [JP/JP]; 〒182-0013 東京都調布市深大寺南町3丁目11番4号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/07448
- (22) 国際出願日: 2003 年 6 月 11 日 (11.06.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 渡辺 正志 (WATANABE, Masashi) [JP/JP]; 〒182-0023 東京都調布市染地3丁目5番地152 Tokyo (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2002-204822 2002 年 6 月 11 日 (11.06.2002) JP (74) 代理人: 大滝 均 (OTAKI, Hitoshi); 〒110-0005 東京都台東区上野3丁目7番7号 青邦ビル4階 Tokyo (JP).
特願2003-165772 2003 年 5 月 7 日 (07.05.2003) JP

[続葉有]

(54) Title: HEAD LAMP OF BICYCLE AND HEAD LAMP ELECTRIC CIRCUIT

(54) 発明の名称: 自転車の前照灯及び前照灯電気回路



(57) Abstract: A head lamp (1) of bicycle comprising a rotor (3) formed by fixing a plurality of magnet arranging plates (33) having the shape of an arc of a specified circle and arranged with several magnets (31, 31, ...) in sectoral shape, at a constant interval, while alternating the N and S poles onto the circumference of a reel spoke (91) at the rotary section of a bicycle (9), a stator (5) comprising a power generation coil (53) consisting of a core and a coil secured to positions facing the magnetic pole face of the magnet arranging plate (33) of the rotor (3), a head lamp electric circuit (71) capable of outputting rectified and smoothed power taken out from the power generation coil (53) through resonance of the power generation coil (53) of the stator (5) and a capacitor connected in series therewith at a frequency synchronized with a specified relative speed of each magnet, a light emitting diode (73) lighting with power being supplied from the head lamp electric circuit (71), and a case body (7) for

containing at least a condenser lens (75) for condensing the light from the light emitting diode (73) in front of the bicycle and irradiating the pavement with the condensed light.

(57) 要約: 自転車の前照灯 1 は、自転車 9 の回転部のリールスポーク 91 の円周上に、数個のマグネット 31, 31, ... を N 極 S 極交互に扇状に等間隔に配列した所定円の一部分円弧部分の形状を有するマグネット配列板 33 を複数個取付けてなる回転子 3 と、回転子 3 のマグネット配列板 33 の磁極面に対面する位置に固定された鉄心及びコイル

[続葉有]



WO 03/104069 A1



(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書
— 補正書・説明書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

から構成される発電コイル53からなる固定子5と、固定子5の発電コイル53及び発電コイル53に直列接続させたコンデンサにより前記各マグネットの所定の相対速度に同期させた周波数に共振させ、発電コイル53から取り出した電力を整流平滑して出力できる前照灯電気回路71、前照灯電気回路71から供給される電力により点灯する発光ダイオード73、発光ダイオード73の光を自転車前面に集光して路面を照射させる集光レンズ75を少なくとも収納するケース本体7とから構成されている。

明 細 書

自転車の前照灯及び前照灯電気回路

5 技術分野

本発明は、自転車回転部のリールスポークに取付けたマグネットからなる回転子と、その対面に取付けた発電コイルを含む固定子と、前照灯電気回路、発光ダイオード及び集光レンズとを少なくとも備え、自転車が走行することで発電して前記発光ダイオードを点灯させる自転車前照灯及びその電気回路に関するものである。

背景技術

従来の自転車の前照灯は白熱灯のため夜間走行する場合、必要な照度の電力を得るために回転式の発電機を使用し、回転運動の伝達にタイヤ側面にローラーを圧接する方法がとられている。この方法だと回転運動に対して大きな摩擦抵抗が生じペダルが重くなる。夜間、自転車を利用する場合無駄な労力を消費していた。前記した従来の方式のタイヤ側面ローラー圧接では、発電機をセットする際、手作業のため面倒で簡単な装置の開発が望まれていた。

前記従来の技術においては、タイヤ側面にローラー圧接方法のために、次の欠点があった。第一点として、夜間点灯走行の場合にタイヤの側面をローラーで圧接すると、回転運動に対し摩擦抵抗が生じペダルが重くなる。第二点として、路面の泥濘（むかるみ）状態時タイヤとローラー間、泥

土によるスリップにより照度が落ちる欠点がある。

第三点として、夜間走行の際の発電機セットのON、OFFが手作業のために面倒である。

本発明は上記技術の問題点を除き、新しい技術の知得によって、非接触

- 5 型軽負荷自転車の前照灯及び前照灯電気回路を提供するために発明したものである。

発明の開示

- 上記目的を達成するために、請求の範囲 1 記載の発明に係る自転車の前
- 10 照灯は、自転車回転部のリールスポークの円周上に、数個のマグネットを N 極 S 極交互に扇状に等間隔に配列した所定円の一部円弧部分の形状を有するマグネット配列板を複数個取付けてなる回転子と、この回転子のマグネット配列板の磁極面に対面する位置に固定された鉄心及びコイルから構成される発電コイルからなる固定子と、前記固定子の発電コイル及びこの
- 15 発電コイルに直列接続させたコンデンサにより前記各マグネットの所定の相対速度に同期させた周波数に共振させ、当該発電コイルから取り出した電力を整流平滑して出力できる前照灯電気回路、前記前照灯電気回路から供給される電力により点灯する発光ダイオード、前記発光ダイオードの光を自転車前面に集光して路面を照射させる集光レンズを少なくとも収納す
- 20 るケース本体とを備えたことを特徴とするものである。

請求の範囲 2 記載の発明では、請求の範囲 1 記載の自転車の前照灯において、前記固定子は、自転車回転部のリールスポークの円周上に、前記マグネット配列板を、ドーナツ状配置または分割状配置してなることを特徴

とするものである。

請求の範囲 3 記載の発明では、請求の範囲 1 記載の自転車の前照灯において、前記発光ダイオードは少なくとも 2 カンデラ以上の光度を持つ白色発光ダイオードを設け、前記レンズは所定の距離で一定の照度を確保する

5 焦点距離に設定してなることを特徴とするものである。

請求の範囲 4 記載の発明では、請求の範囲 3 記載の自転車の前照灯において、前記発光ダイオードは数個使用し、前記レンズは各発光ダイオードに対して半球面状レンズをそれぞれ配置し、前記各半球面状レンズは、規定距離の規定円内に光を集光することで所定の照度を得るため、球面の R、

10 直径 ϕ 、及び厚さ t を算出し、かつ、前記レンズ上部の平面板部分には乱反射する加工を施して乱反射板を構成させて前方からの自転車の存在が確認できる構成としたことを特徴とするものである。

請求の範囲 5 記載の発明では、請求の範囲 1、2、3 または 4 記載の自転車の前照灯において、前記発電コイルを含む固定子と、前記前照灯電気

15 回路と、前記発光ダイオードと、前記集光レンズとをケース本体に内蔵して一体化したことを特徴とするものである。

請求の範囲 6 記載の発明では、請求の範囲 1、2、3 または 4 記載の自転車の前照灯において、照灯電気回路と、前記発光ダイオードと、前記集光レンズとを前記ケース本体に内蔵し、前記発電コイルを含む固定子をケ

20 ース本体の外部に分離して設けてなることを特徴とするものである。

上記目的を達成するために、請求の範囲 7 記載の発明に係る前照灯電気回路は、前記固定子の発電コイル及びこの発電コイルに直列接続させたコンデンサにより構成され、前記各マグネットの所定の相対速度に同期させ

た周波数に共振する共振回路と、前記共振回路の前記発電コイルから取り出した電力を整流平滑して前記発光ダイオードに供給できる整流平滑回路とからなることを特徴とするものである。

- 請求の範囲 8 記載の発明では、請求の範囲 7 記載の前照灯電気回路において、前記整流平滑回路は、前記共振回路の前記発電コイルから取り出した電力をダイオードで整流しかつ平滑コンデンサで平滑する直流変換回路と、少なくとも二つのトランジスタ、二つの抵抗及びコンデンサで構成され、前記直流変換回路からの直流電流を前記発光ダイオードに一定電流値にして供給する定電流回路とを備えたことを特徴とするものである。
- 10 請求の範囲 9 記載の発明では、請求の範囲 7 記載の前照灯電気回路において、前記定電流回路には光検出センサー及び／または手動スイッチが接続されており、かつ、前記定電流回路は、前記光検出センサーによる検知信号を基に前記発光ダイオードに電流を供給・不供給制御する回路構成とし、あるいは、前記手動スイッチからのオン・オフ信号を基に前記発光ダイオードに電流を供給・不供給制御する回路構成とし、あるいは、前記光検出センサー及び手動スイッチの一方または双方の信号を基に前記発光ダイオードに電流を供給・不供給制御する回路構成にしたことを特徴とするものである。
- 15

20 図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明の第 1 の実施の形態に係る自転車の前照灯を示す図であって、自転車のリールスポークにマグネット配列板を間欠的に配置した例を示す側面図である。

第2図は、本発明の第1の実施の形態に係る非接触型軽負荷自転車の前照灯を示す斜視図である。

第3図は、本発明の第1の実施の形態に係る自転車の前照灯の回転子及び固定子の部分を拡大して示す斜視図である。

- 5 第4図は、本発明の第1の実施の形態に係る自転車の前照灯の回転子部分を拡大して示す図であって、第4図（a）は同回転子のマグネット配列板を拡大して示す正面図、第4図（b）は同回転子のマグネット配列板を拡大して示す側面図である。

- 10 第5図は、本発明の第1の実施の形態に係る自転車の前照灯の回転子のマグネット配列板に取り付けられたマグネットを拡大して示す図であって、第5図（a）は同回転子のマグネット配列板に取り付けられたマグネットを示す斜視図、第5図（b）は同回転子のマグネット配列板に取り付けられたマグネットを示す正面図、第5図（c）は同回転子のマグネット配列板に取り付けられたマグネットを拡大して示す正面図である。

- 15 第6図は、本発明の第1の実施の形態に係る自転車の前照灯の固定子の発電コイルを拡大して示す図であって、第6図（a）は同固定子の発電コイルを示す正面図、第6図（b）は同固定子の発電コイルを示す側面図である。

- 20 第7図は、本発明の第1の実施の形態に係る自転車の前照灯の固定子の発電コイルの歯と、前記回転子のマグネット配列板の各マグネットとの位置関係を示す説明図である。

第8図は、本発明の第1の実施の形態に係る自転車の前照灯において、前記自転車のリールスポークに取り付けた回転子位置と、自転車速度と、

発電周波数との関係を説明するための図である。

第 9 図は、本発明の第 1 の実形態に係る自転車の前照灯において、前照灯の構造及び光照射の状態を説明するために示す斜視図である。

第 10 図は、本発明の第 1 の実形態に係る自転車の前照灯において、発
5 光ダイオードと集光レンズの配置関係を示す図である。

第 11 図は、本発明の第 1 の実形態に係る自転車の前照灯に使用する集光レンズの構成を説明するためのもので、第 11 図 (a) が集光レンズの側面図を、第 11 図 (b) が集光レンズの裏面図を、第 11 図 (c) が集光レンズの前面図を、それぞれ示したものである。

10 第 12 図は、本発明の第 1 の実施の形態に係る自転車の前照灯 1 で採用した共振型整流回路を含む試験回路を示す図である。

第 13 図は、本発明の第 1 の実施の形態に係る自転車の前照灯 1 で採用した共振型整流回路による試験回路で得た結果と、従来の倍電圧整流回路による試験回路で得た結果と、従来の全波整流回路による試験回路得た結果のそれぞれを示す特性図であって、第 13 図 (a) は共振型整流回路による試験回路で得た特性を、第 13 図 (b) は、倍電圧整流回路による試験回路で得た特性を、第 13 図 (c) は従来の全波整流回路による試験回路で得た特性を、それぞれ示したものである。

20 第 14 図は、第 13 図で得られる電流に対する自転車の速度との関係を示した速度電流特性図である。

第 15 図は、本発明の第 2 の実施の形態に係る前照灯電気回路を示す回路図である。

第 16 図は、本発明の第 2 の実施の形態に係る前照灯電気回路における

共振回路及び整流平滑回路の直流変換回路を示す回路図である。

第 17 図は、本発明の第 2 の実施の形態に係る前照灯電気回路における定電流回路を示す回路図である。

5 第 18 図は、本発明の第 1 の実施の形態に係る自転車の前照灯及び同第 2 の実施の形態に係る前照灯電気回路において採用して共振形発電特性と、従来の非共振形発電特性との比較をした発電特性図であって、横軸に回転数を、縦軸に起電力を、それぞれとったものである。

第 19 図は、本発明の第 1 の実施の形態に係る自転車の前照灯に使用される第 2 の実施の形態に係る前照灯電気回路における各部の電圧波形を示す波形図であって、横軸に時間を、縦軸に各部の電圧を、それぞれとったものである。

第 20 図は、本発明の第 1 の実施の形態に係る自転車の前照灯の有効線を説明するための図である。

第 21 図は、本発明の第 3 の実施の形態に係る前照灯電気回路において、
15 光検知センサーあるいは手動スイッチを付加して点灯・消灯を制御できる回路構成を示す回路図である。

第 22 図は、本発明の第 4 の実施の形態に係る自転車の前照灯において、マグネット配列板をドーナツ状に取付けた状態及び前照灯の取付け状態を示す側面図である。

20 第 23 図は、本発明の第 5 の実施の形態に係る自転車の前照灯を示す斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

第1図ないし第17図は本発明の第1の実施の形態に係る自転車の前照灯及び前照灯電気回路を説明するための図である。

ここに、第1図は、本発明の第1の実施の形態に係る自転車の前照灯を
5 示す図であって、自転車のリールスポークにマグネット配列板を間欠的に配置した例を示す側面図である。

第2図は、本発明の第1の実施の形態に係る自転車の前照灯であって、請求項7の実施例で発電コイルを含む固定子とケース本体部分とを分離した状態を示す斜視図である。

10 第3図は、本発明の第1の実施の形態に係る自転車の前照灯において、固定子及び回転子を示す実施の形態の拡大斜視図である。

第4図は、本発明の第1の実施の形態に係る自転車の前照灯の回転子部分を拡大して示す図であって、第4図(a)は同回転子のマグネット配列板を拡大して示す正面図、第4図(b)は同回転子のマグネット配列板を
15 拡大して示す側面図である。

第5図は、本発明の第1の実施の形態に係る自転車の前照灯の回転子のマグネット配列板に取り付けられたマグネットを拡大して示す図であって、第5図(a)は同回転子のマグネット配列板に取り付けられたマグネットを示す斜視図、第5図(b)は同回転子のマグネット配列板に取り付けられたマグネットを示す正面図、第5図(c)は同回転子のマグネット配列板に取り付けられたマグネットを拡大して示す正面図である。
20

第6図は、本発明の第1の実施の形態に係る自転車の前照灯の固定子の発電コイルを拡大して示す図であって、第6図(a)は同固定子の発電コ

イルを示す正面図、第 5 図 (b) は同固定子の発電コイルを示す側面図である。

第 7 図は、本発明の第 1 の実施の形態に係る自転車の前照灯の固定子の発電コイルの歯と、前記回転子のマグネット配列板の各マグネットとの位置関係を示す説明図である。

第 8 図は、本発明の第 1 の実施の形態に係る自転車の前照灯において、前記自転車のリールスポークに取り付けた回転子位置と、自転車速度と、発電周波数との関係を説明するための図である。

第 9 図は、本発明の第 1 の実施の形態に係る自転車の前照灯において、前照灯のレンズ部分の構造及び光照射の状態を説明するために示す斜視図である。

第 10 図は、本発明の第 1 の実施の形態に係る自転車の前照灯において、発光ダイオードと集光レンズの配置関係を示す図である。

第 11 図は、本発明の第 1 の実施の形態に係る自転車の前照灯に使用する集光レンズの構成を説明するためのもので、第 11 図 (a) が集光レンズの側面図を、第 11 図 (b) が集光レンズの裏面図を、第 11 図 (c) が集光レンズの前面図を、それぞれ示したものである。

本発明の実施の形態に係る自転車の前照灯 1 は、第 1 図及び第 2 図に示すように、大別して、回転子 3 と、固定子 5 と、ケース本体 7 とから構成されている。また、前記ケース本体 7 には、詳細は後述するが、前照灯電気回路 71 と、発光ダイオード 73 と、集光レンズ 75 と、反射板 77 とが少なくとも内蔵されている。

さらに説明すると、前記回転子 3 は、第 1 図及び第 3 図に示すように自

転車 9 の回転部のリールスポーク 9 1 の円周上に、数個のマグネット 3 1, 3 1, …をN極S極交互に扇状に等間隔に配列した所定円の一部分円弧部分の形状を有するマグネット配列板 3 3 を複数個間欠的に配置して構成したものである。

- 5 前記マグネット配列板 3 3 は、第 4 図 (a) 及び第 4 図 (b) に示すように、鉄などの高透磁率素材により、望ましくは高透磁率のケイ素鋼によって所定の半径 r の円の円弧の一部分の形状を有する基平板 3 3 a と、この基平板 3 3 a の上にN極S極交互に扇状に等間隔 p に配置したマグネット 3 1, 3 1, …と、前記基平板 3 3 a の末端側に設けた取付孔 3 3 b, 3 3 b とから構成されている。また、前記マグネット配列板 3 3 に取り付け
10 たマグネット 3 1 は、第 5 図 (a) ないし第 5 図 (c) に示すように、例えば長さが 15 [mm]、幅が例えば 6 [mm]、厚みが例えば 4 [mm] となり、NS 極性が厚み方向に形成されている。本実施の形態においては、マグネット 3 1 として、3200~3500 (G (G a u s s)) の保磁力
15 を有するネオジウム 40 を使用した。

これらマグネット配列板 3 3, 3 3, …は、第 1 図に示すように前記自転車 9 のリールスポーク 9 1 に複数個間欠的に取り付け配置したことにより、回転子 3 と固定子 5 とで間欠的な発電が可能になる。

- 前記固定子 5 は、第 2 図に示すように、取付部 5 1 a を有する発電部ケース 5 1 と、この発電部ケース 5 1 の内部に設けた発電コイル 5 3 とから
20 構成されている。前記固定子 5 は、第 1 図に示すように発電部ケース 5 1 の取付部 5 1 a を前記自転車 9 の前輪フォーク 9 3 の固定片 9 3 a に固定することにより、前記固定子 5 の発電コイル 5 3 が第 3 図に示すように前

記回転子 3 のマグネット配列板 3 3 のマグネット 3 1, 3 1, …の磁極面
に
対面する位置に固定されている。

前記固定子 5 の発電コイル 5 3 は、第 2 図、第 3 図、第 6 図 (a) 及び
第 6 図 (b) に示すように、アモルファスや珪素鋼板などの素材で略 E 字
5 形状に構成した鉄心 5 3 a と、前記鉄心 5 3 a の略 E 字形状の真ん中の鉄
心部に捲回されたコイル 5 3 b とから構成されている。

また、上記回転子 3 のマグネット配列板 3 3 上のマグネット 3 1, 3 1,
…と、前記固定子 5 の発電コイル 5 3 の鉄心 5 3 a の歯との位置関係は、
図 7 に示すように、各マグネット 3 1, 3 1, …の間隔と、各鉄心 5 3 a
10 の歯の間隔とがほぼ同一に形成されている。また、前記回転子 3 のマグネ
ット配列板 3 3 のマグネット 3 1, 3 1, …の表面と、前記固定子 5 の発
電コイル 5 3 の鉄心 5 3 a の歯の表面との間隔は、第 7 図
に示すように、例えば 5 [mm] に保たれるようにしてある。

さらに、前記回転子 3 のマグネット配列板 3 3 のマグネット 3 1, 3 1,
15 …と、前記固定子 5 の発電コイル 5 3 の鉄心 5 3 a の歯との位置関係があ
るものとした場合に、前記回転子 3 のマグネット配列板 3 3 を前記自転車
9 のリールスポーク 9 1 に所定の位置関係で取り付けたときの発電周波数
について検討する。

まず、自転車 9 の型式 (インチ数で表す) を X [インチ] とすると、
20 当該自転車 9 の車輪の半径 r_1 [mm] は、

$$r_1 = X / 2 \times 25.4 \quad \dots (1)$$

で与えられる。また、マグネット配列板 3 3 の自転車 9 のリールスポーク
9 1 の取付位置を r_2 [mm] とし、車輪外周からマグネット配列板 3 3

の取付位置までの距離を d [mm] とすると、

$$r_2 = r_1 - d \quad \dots (2)$$

となる。そこで、 $d = 135$ (既存の自転車のローラ式発電機取付孔位置) とし、マグネット 31, 31, ... のピッチを P [mm] とし、自転車 9 の
5 速度を V [km/h] とすると、発電周波数 f [Hz] は、

$$f = (V \times 10^6 \times 2\pi \times r_2) / (7200\pi \times r_1 \times 2p) \quad \dots (3)$$

で与えられる。

この数式 3 を用い、24 インチ、26 インチ及び 28 インチの自転車 9
について距離 r_1 、距離 r_2 の値を与えたときの発電周波数 f は、次のよ
10 うになる。例えば 24 インチ自転車 9 については、 r_1 が 305 [mm]、
 r_2 が 170 [mm] であって、自転車速度が標準速度 (15 [km/h]、
以下同じ) のときに、発電周波数 f は 66.4 [Hz] となる。また、例
えば 26 インチ自転車 9 については、 r_1 が 330 [mm]、 r_2 が 195
[mm] であって、自転車速度が標準速度のときに、発電周波数 f は 70.
15 3 [Hz] となる。さらに、例えば 28 インチ自転車 9 については、 r_1
が 335 [mm]、 r_2 が 220 [mm] であって、自転車速度が標準速度
のときに、発電周波数 f は 73.9 [Hz] となる。このように、前記回
転子 3 のマグネット配列板 33 のマグネット 31, 31, ... と、前記固定
子 5 の発電コイル 53 の鉄心 53a の歯との位置関係にあるときに、自転
20 車 9 が標準速度によって、概ね上述した発電周波数 f になる。

次に、ケース本体 7 について説明する。前記ケース本体 7 には、第 2 図
に示すように、前記固定子 5 の発電コイル 53 及びこの発電コイル 53 に
直列接続させたコンデンサ (後述する) により前記回転子 3 の各マグネッ

ト 3 1, 3 1, ...の所定の相対速度に同期させた周波数に共振させ、当該
発電コイル 5 3 から取り出した電力を整流平滑して出力できる前照灯電気
回路 7 1 と、前記前照灯電気回路 7 1 から供給される電力により点灯する
発光ダイオード 7 3 と、前記発光ダイオード 7 3 の光を自転車 9 の前面に
5 集光して自転車 9 の前面の路面を照射させる集光レンズ 7 5 とが少なくと
も収納されている。

また、第 2 図に示すように、前記ケース本体 7 の前照灯電気回路 7 1 と
前記固定子 5 の発電コイル 5 3 とは、電気接続線 1 1 で相互に接続されて
いる。

10 また、前記ケース本体 7 において、前記発光ダイオード 7 3 は少なくと
も 2 [カンデラ (c d)] 以上の光度性能 (日亜化学工業株式会社製、品名
NSPW312BS、NSPW300BS) のある砲弾型白色発光ダイオ
ードを通常の使用条件で使用することが望ましく、好ましくは 6 [カンデ
ラ (c d)] 以上の光度性能 (日亜化学工業株式会社製、品名 NSPW50
15 0BS) のある砲弾型白色光ダイオードを通常電圧・電流値の使用条件
で使用し、前記集光レンズ 7 5 は所定の距離で一定の照度を確保できる焦
点距離に設定してなる。

さらに詳細には、第 10 図及び第 11 図に示すように、前記発光ダイオ
ード 7 3 は本実施の形態では 2 個 (数個) 使用し、前記集光レンズ 7 5 は
20 二つ半球面状レンズに形成し、前記半球面状レンズの集光レンズ 7 5 は各
発光ダイオード 7 3 に対してそれぞれ配置している。

また、前記各半球面状レンズの集光レンズ 7 5 は、第 9 図に示すように
規定距離の規定円内に光を集光することで所定の照度を得るため、第 10

図及び第 11 図のように形成されたレンズの球面の R 、直径 ϕ 、及び厚さ t を算出している。さらに前記集光レンズ 75 の上部の平面板部分には、第 9 図、第 11 図 (a) 及び第 11 図 (b) に示すように、レンズ構成部材に乱反射する加工を施して乱反射板 77 を構成させて前方からの自転車 5 の存在が確認できる構成としている。具体的には、各発光ダイオード 73、73 の光軸上に前記集光レンズ 75、75 の各半球面状レンズの中心軸を位置させて、光を有効に集束する構成としてある。

本発明の実施の形態に係る自転車の前照灯 1 では、自転車標準速度時、自転車の前方 5 [m] の距離において半径 30 [cm] の円内で 5 [ルクス (LX)] 以上の照度を得られるようにしている。また、10 [m] の距離において 10 [cm] 程度の物体の確認が充分得られるレンズ形状とした。これは、自転車の前照灯に対する日本工業規格 (JIS) の規定にも合致している。このような性能を得るため、前記集光レンズ 75 は、厚さ t = 例えば略 10 [mm]、球面の R = 例えば略 13.8、直径 ϕ = 例えば 24.5 [mm] としている。また、第 9 図に示すように、集光レンズ 75 の二つの半球レンズの中心軸同士の距離 w と、これら半球レンズから投射され所定の距離 (例えば 5 [m]) にできる二つの光輪の中心軸の距離 W との関係を、 $w=W$ としている。

なお、前記集光レンズ 75 の上部には、既に説明したように、第 9 図、第 11 図 (a) 及び第 11 図 (b) に示すようにレンズを構成している板材に乱反射加工を施して乱反射板 77 を構成させている。この乱反射板 77 によって、当該自転車 9 の存在が前方向より容易に確認ができるようになる。

次に、上述した自転車の前照灯 1 では、既に説明したように、共振型整流回路を採用している。この点について、他の整流回路との比較を試みることにする。

第 1 2 図は、本発明の第 1 の実施の形態に係る自転車の前照灯 1 で採用
5 した共振型整流回路を含む試験回路を示す図である。この第 1 2 図に示す
試験回路は、次のような構成となっている。すなわち、符号 3 は回転子、
符号 3 1 はマグネット、符号 3 3 はマグネット配列板である。また、符号
5 3 は発電コイル、符号 5 3 a は鉄心、符号 5 3 b はコイルである。また、
コンデンサ C 0 は、図 1 2 に示すようにダイオード D 2 と直列接続されて
10 コイル 5 3 b の両端に接続されている。また、ダイオード D 2 のカソード
にダイオード D 1 のアノードを接続し、ダイオード D 1 のカソードを負荷
と平滑コンデンサ C 1 の並列回路の一端に接続し、当該負荷と平滑コンデ
ンサ C 1 の並列回路の他端をダイオード D 2 のアノードに接続している。
なお、負荷は、 $15 [\Omega]$ の抵抗と本発明で使用する発光ダイオード 2 個
15 を直列接続した回路を、負荷として順方向に接続した状態で使用した。

図 1 3 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る自転車の前照灯 1 で採用し
た共振型整流回路による試験回路と、従来の倍電圧整流回路による試験回
路と、従来の全波整流回路による試験回路のそれぞれの結果を示す特性図
であって、第 1 3 図 (a) は共振型整流回路による試験回路で得た特性を、
20 第 1 3 図 (b) は、倍電圧整流回路による試験回路で得た特性を、第 1 3
図 (c) は従来の全波整流回路による試験回路で得た特性を、それぞれ示
したものである。

第 1 3 図 (a) では電流 I の平均値が大きい。第 1 3 図 (b) 及び第 1

3 図 (c) では電流 I の平均値が小さい。

前述したように得られる電流に対する自転車 9 の速度との関係を示したものが第 14 図の速度に対する電流の特性図であって、横軸に速度 [k m / h] を、縦軸に負荷に流れる電流値を示したものである。

- 5 この全波整流型回路では、第 14 図の「全波整流型」に示すように、速度の遅いときには、電流値が小さいが速度を速くなってゆくと速度に比例した大きな電流値が得られることがわかる。

- また、倍電圧整流回路では、第 14 図の「倍電圧整流型」に示すように、速度の遅いときには、全波整流型や共振型よりも電流値を大きくとれるが、
10 速度が速くなるに従って他のものよりもあまり電流値をとれなくなることがわかる。

- 一方、本発明の第 1 の実施の形態に係る自転車の前照灯で採用した共振型整流回路によれば、第 14 図の「共振型」で示すように、速度の遅いときには倍電圧整流型の電流値よりは小さいものの、一定速度（例えば図では略 11 [k m / h]）を超えると電流値が速度に従って増加して倍電圧整流型を抜き、かつ、一定速度（例えば図では略 26 [k m / h]）を超えると、電流値が一定値以上にならない特性となっている。これにより、速度が所定の値よりも速くなっても、発電電力が大きくならないため、負荷に過大な電流を流すことがないという利点がある。

- 20 これにより、本発明の第 1 の実施の形態に係る自転車の前照灯 1 で採用した共振型整流回路が有効なことが理解できる。

また、このような共振型整流回路を採用した自転車の前照灯及び前照灯電気回路において、上述したように、前記回転子 3 のマグネット配列板 3

3が自転車9のリースポーク91に間欠的に配置されているため、
発電が間欠的な発電となることが容易に想像される。そこで、本発明の第
2の実施の形態に係る前照灯電気回路では、上述した間欠発電であっても
確実に平滑をしてリップルの著しく少ない直流電力を供給できるようにし
5 たものである。以下に、その構成、作用効果を説明する。

第15図ないし第19図は、本発明の第2の実施の形態に係る前照灯電
気回路を説明するための図である。

ここに、第15図は、本発明の第2の実施の形態に係る前照灯電気回路
を示す回路図である。第16図は、本発明の第2の実施の形態に係る前照
10 灯電気回路における共振回路及び整流平滑回路の直流変換回路を示す回路
図である。第17図は、本発明の第2の実施の形態に係る前照灯電気回路
における定電流回路を示す回路図である。

本発明の第2の実施の形態に係る前照灯電気回路71は、大別すると、
第15図、第16図及び第17図に示すように、共振回路711と、整流
15 平滑回路713とからなる。前記整流平滑回路713は、第16図及び第
17図に示すように、直流変換回路713aと、定電流回路713bとに
分けられる。

前記共振回路711は、前記固定子5の発電コイル53及びこの発電コ
イル53に直列接続させたコンデンサC0により構成されており、前記発
20 電コイル53のコイル53bと前記コンデンサC0によって、前記各マグ
ネット31, 31, …の図示マグネット移動方向に所定の相対速度で移動
でした際の移動速度（第8図に関連して既に説明した）に同期させた周波
数に共振するようになっている。

前記整流平滑回路 7 1 3 は、前記共振回路 7 1 1 の前記発電コイル 5 3 から取り出した電力を整流平滑して前記発光ダイオード 7 3 に供給できるように回路構成されている。

さらに説明すると、前記整流平滑回路 7 1 3 の直流変換回路 7 1 3 a は、
5 前記共振回路 7 1 1 の前記発電コイル 5 3 から取り出した電力をダイオード D 1、D 2 で整流しかつ平滑コンデンサ C 1 で平滑する回路構成となっている。

また、前記整流平滑回路 7 1 3 の定電流回路 7 1 3 b は、少なくとも二つのトランジスタ T R 1、T R 2 と、二つの抵抗 R 1、R 2 と、コンデン
10 サ C 2 とで構成されており、前記直流変換回路 7 1 3 a からの直流電流を前記発光ダイオード 7 3 に一定電流値にして供給する回路構成となっている。

前記共振回路 7 1 1 と直流変換回路 7 1 3 a の具体的回路構成を説明すると、第 1 5 図及び第 1 6 図に示すように発電コイル 5 3 に直列にコンデ
15 ンサ C 0 を接続し直列共振回路を構成する。この直列に接続された発電コイル 5 3 の一端にダイオード D 1 のアノード A 側を接続する。一方、直列に接続されたコンデンサ C 0 の一端はダイオード D 2 のアノード A 側に、ダイオード D 2 のカソード K 側はダイオード D 1 のアノード A 側に接続する。ダイオード D 1 のカソード K 側に平滑コンデンサ C 1 のプラス (+)
20 側を、マイナス (-) 側はダイオード D 2 のアノード A 側に接続する。

この回路構成により、回転子 3 のマグネット配列板 3 3 が回転すると発電コイル 5 3 に交流起電力が誘起され、この発電コイル 5 3 で誘起された交流起電力はマグネット配列板 3 3 のマグネット間隔と回転数によって定

まる周波数にLCの共振周波数を一致させておくことLCの共振現象により
効率の良い出力が得られる。

したがってこのコンデンサC0の静電容量と発電コイル53のインダク
タンスの値を標準速度近辺に選定することで、それ以上の高速時における
5 速度においては過電流を抑制することができる。前記技術構成の技術手段
が発電コイルによる発電効率を高めるための直列共振回路を提供する。

次に、定電流回路713bの回路構成を説明する。前記平滑コンデンサ
C1のプラス(+)側は、抵抗R1を介してNPN型トランジスタTR1
のコレクタ(C)と、NPN型トランジスタTR2のベース(B)と、コ
10 ンデンサC2のプラス(+)端子に接続されている。前記平滑コンデンサ
C1のマイナス(-)側は、コンデンサC2のマイナス(-)端子と、ト
ランジスタTR1のエミッタ(E)と、抵抗R2の一端に接続されている。
前記トランジスタTR1のベース(B)と、前記トランジスタTR2のエ
ミッタ(E)と、抵抗R2の他端に接続されている。なお、前記定電流回
15 路713bの出力端子としては、一方の出力端子を平滑コンデンサC1の
プラス(+)側とし、他方の出力端子をトランジスタTR2のコレクタ(C)
としている。

このような構成された本発明の第1の実施の形態に係る自転車の前照灯
1 及び同第2の実施の形態に係る前照灯電気回路71の作用について第1
20 図ないし第11図、第15図ないし第17図を基に、第18図ないし第2
0図を参照して説明する。

第18図は、本発明の第1の実施の形態に係る自転車の前照灯及び同第
2の実施の形態に係る前照灯電気回路において採用して共振形発電特性と、

従来の非共振形発電特性との比較をした発電特性図であって、横軸に回転数を、縦軸に起電力を、それぞれとったものである。

第 19 図は、本発明の第 1 の実施の形態に係る自転車の前照灯に使用される第 2 の実施の形態に係る前照灯電気回路における各部の電圧波形を示す波形図であって、横軸に時間を、縦軸に各部の電圧を、それぞれとったものである。

第 20 図は、本発明の第 1 の実施の形態に係る自転車の前照灯の有効線を説明するための図である。

自転車 9 が移動して車輪が回転し、リールスポーク 91 に分割配置した
10 マグネット配列板 33, 33, …からなる回転子 3 が回転すると、前記固定子 5 の発電コイル 53 には、間欠的に誘起電力が発生する（前記回転子 3 のマグネット配列板 33 が前記固定子 5 の発電コイル 53 部分に位置して通過しているときには発電し、前記回転子 3 のマグネット配列板 33 の無い部分が前記固定子 5 の発電コイル 53 部分を通過しているときには発
15 電しない状態になる）。

本発明に係る自転車の前照灯 1 及び前照灯電気回路 71 では、前記固定子 5 の発電コイル 53 と、前記発電コイル 53 と前記コンデンサ C0 とによる共振回路 711 で前記自転車 9 の標準速度で直列共振をさせるように構成してあるため、前記発電コイル 53 で発生した誘起電力は、第 18 図
20 の符号 a に示す特性のように、低速から標準速度までは急激に上昇し、標準速度を超えるとかなだかな起電力特性となる。

これに対して、従来の自転車の前照灯の場合では、周知のとおり、第 18 図の符号 b に示すように速度に比例して起電力が増加してゆく。

このような前記固定子 5 の発電コイル 5 3 で誘起された起電力は、ダイオード D 1 及びコンデンサ C 0 と、ダイオード D 2 及び平滑コンデンサ C 1 の作用により平滑コンデンサ C 1 に蓄電される。この平滑コンデンサ C 1 の両端電圧 V 1 は、第 1 9 図の符号 V 1 で示すような特性となっている。

- 5 このように平滑コンデンサ C 1 の直流出力は、第 1 9 図の符号 V 1 に示すようにリップルが多く含まれた電圧のため、平滑コンデンサ C 1 の両端の直流出力の (+) 側から抵抗 R 1 を介してコンデンサ C 2 のプラス (+) 端子と、トランジスタ T R 1 のコレクタ (C) と、トランジスタ T R 2 のベース (B) とに供給し、かつ、トランジスタ T R 1 のエミッタ (E) と、
10 コンデンサ C 2 のマイナス (-) 端子と、抵抗 R 2 の他方の端子とから平滑コンデンサ C 2 のマイナス (-) 側に戻している。

- そして、直流出力にリップルの多く含まれている電圧 V 1 は、抵抗 R 1 を介して小容量のコンデンサ C 2 にて積分位相を遅らせ、逆位相のリップル電圧 V 2 (第 1 9 図の符号 V 2 参照) をトランジスタ T R 2 のベース (B) に与えることにより、トランジスタ T R 2 のコレクタ (C) ・エミッタ (E) の間を流れる電流を制御する。

- この電流制御は、トランジスタ T R 2 のコレクタ (C) に接続されている直列接続の発光ダイオード 7 3, 7 3 の両端のリップル電圧と逆位相で電流を制御するため、直列接続の発光ダイオード 7 3, 7 3 に流れる電流 I は第 1 9 図の符号 I に示すように大幅にリップルが軽減されることになる。また、トランジスタ T R 2 のエミッタ (E) と平滑コンデンサ C 1 のマイナス (-) 側との間に接続されている抵抗 R 2 によりネガティブ・フィード・バック (負帰還) がかかり、さらなるリップルの軽減が計られる。

トランジスタTR2の電流が増加し、抵抗R2の両端に発生する電圧V3がトランジスタTR1のカットオフ電圧以上になると、トランジスタTR1に電流が流れ、抵抗R1によりトランジスタTR2のベース電圧(V3)が下がり、トランジスタTR2の電流を減少させ、発光ダイオード73, 73に流れる電流を制限するので、直列発光ダイオード73, 73を過電流に対して保護することができる。

このような本発明の第1の実施の形態に係る自転車の前照灯1が、日本工業規格(JIS)の自転車の前照灯に要するとされている規格を満足するか検証してみる。この試験に使用した試験装置は、JIS C 9502に準拠する試験機器として、直流定電流電源、照度計を使用した。また、当該自転車の前照灯1の発光ダイオード73, 73に前照灯電気回路71から与えられると同じ電圧・電流を試験用直流定電流電源から供給し、かつ、第20図に示す位置関係において試験用照度計で照度を測定した。すなわち、第20図において、位置Aはレンズの中心軸の延長線上であり、位置Bないし位置Eは位置Aを基点にそれぞれ30 [cm]離れた位置であり、当該位置Aないし位置Eにおいて試験用照度計を置いて照度を測定した。

その試験結果は、発光ダイオード73に25 [mA]を流したときに、A点が135 [cd]、B点が92.3 [cd]、C点が119 [cd]、D点が124 [cd]、E点が121 [cd]であった。これらB点ないしE点の平均照度は114 [cd]であった。

また、前記発光ダイオード73に30 [mA]を流したときには、A点が155 [cd]、B点が104 [cd]、C点が136 [cd]、D点

が141 [cd]、E点が138 [cd]であった。これらB点ないしE点の平均照度は130 [cd]であった。

なお、上記位置Aないし位置Eの位置関係において、JISでは、A点が400 [cd]以上であり、かつ、B点～E点の平均値が100 [cd]
5 以上必要であることになっている。したがって、平均値については合格となっていることがわかる。

また、自転車の前照灯1から放射される光の色は、JISでは、白色または黄淡色光であって、JISで与えられる表のとおりとなっている必要があるが、本発明の第1の実施の形態に係る自転車の前照灯から放射され
10 る光の色は白色であり当該規格に合致している。

このように本発明の第1の実施の形態に係る自転車の前照灯1及び同第2の実施の形態に係る前照灯電気回路71によれば、次のような利点がある。

(1) 発電機を従来のローラー式ダイナモ発電機と比べ非接触としたこと
15 とで摩擦抵抗が無く発電することができ、走行時の労力が大幅に軽減できる。

(2) 発電コイル53に直列にコンデンサC0を接続し、自転車9の標準走行速度に直列共振できるようにしたことにより、従来の非共振型の自転車の前照灯と比べて、本発明に係る自転車の前照灯は50%増の発電効
20 果が得られる。

(3) 共振周波数の定数を標準速度に選定することで、自転車の過速度時の発電電力が押さえられることに応じて電流が抑制され発光ダイオード73を保護することができる。

(4) 前記整流平滑回路を、コンデンサC1の容量を増幅するような作用をするように構成したので、およそ1/10以下の容量で済み、かつ、フィードバック回路を設けたので、電流の制限が設定できる。

(5) 前記自転車の前照灯1によれば、集光レンズを半球面状レンズで
5 構成して発光ダイオードの光軸上に位置させて光を有効に集束することにより、自転車標準速度時、前方5[m]の距離で半径30[cm]の円内において5[LX]以上の照度を得ることができる。

さらに、本発明の自転車の前照灯によれば、10[m]の距離で10[cm]
10 レンズ75の上部に乱反射加工を施して乱反射板77を構成することで自転車9の存在が前方向より容易に確認可能とし、交通事故の防止を図る上で効果がある。

(6) 上記第1の実施の形態に係る自転車の前照灯1では、前記固定子
5 と、ケース本体7とを分離したことにより、前記ケース本体7部分を任意の位置、例えばハンドル位置等に取り付けができる。
15

第21図は、本発明の第3の実施の形態に係る前照灯電気回路において、光検知センサーあるいは手動スイッチを付加して点灯・消灯を制御できる回路構成を示す回路図である。

第21図において、前記整流平滑回路713の定電流回路713bには
20 光検出センサー13及び/または手動スイッチ15が付加されている。

すなわち、前記定電流回路713bでは、前記トランジスタTR2のベース(B)と、前記抵抗R2を介して接続されている前記トランジスタTR1のエミッタ(E)との間すなわちTR1のコレクタ(C)とエミッタ

(E) 間に光検出センサー 13 を接続している。これにより、前記トランジスタ TR 2 は、前記光検知センサーによる検知信号を基にオン・オフし、これに伴って前記発光ダイオード 73, 73 に電流を供給し・不供給とする制御をする。

- 5 同様に、前記定電流回路 713b では、前記トランジスタ TR 2 のベース (B) と、前記抵抗 R 2 を介して接続されている前記トランジスタ TR 1 のエミッタ (E) との間すなわち TR 1 のコレクタ (C) とエミッタ (E) 間に手動スイッチ 15 を接続し、前記手動スイッチからのオン・オフ信号を基に前記トランジスタ TR 2 をオン・オフし、これに伴って前記発光ダイオードに電流を供給し・不供給とする制御をしている。

- 10 さらに、同様に、前記定電流回路 713b では、前記トランジスタ TR 2 のベース (B) と、前記抵抗 R 2 を介して接続されている前記トランジスタ TR 1 のエミッタ (E) との間すなわち TR 1 のコレクタ (C) とエミッタ (E) 間に、光検出センサー 13、手動スイッチ 15 の双方を直列
15 接続あるいは並列接続し、前記光検知センサー及び手動スイッチの一方または双方の信号を基に前記トランジスタ TR 2 をオン・オフ制御し、前記発光ダイオード 73, 73 に電流を供給し・不供給とする制御をしている。

- このような第 3 の実施の形態に係る前照灯電気回路によれば、周囲の明るさにより自動的に点灯、消灯することができ、また、点灯、消灯した
20 いときに手動スイッチ 15 によるオン・オフ制御ができる。これにより、一々、発電のための操作をする必要がない。

第 2 図は、本発明の第 4 の実施の形態に係る自転車の前照灯において、マグネット配列板をドーナツ状に取付けた状態及び前照灯の取付け状

態を示す側面図である。

この第 2 1 図に示す第 4 の実施の形態においても、第 1 ないし第 3 の実施の形態と同一部材には同一の符号を付して説明をする。

- 5 本発明の第 4 の実施の形態に係る自転車の前照灯では、前記回転子 3 は、自転車 9 の回転部のリールスポーク 9 1 の円周上に、前記マグネット配列板 3 3 を、第 2 2 図に示すようにドーナツ形状に配置してなるものである。

- この場合には、前記固定子 5 の発電コイル 5 3 には、連続的に誘起電力が発生する連続発電となり、本発明の第 1 の実施の形態に係る自転車の前照灯 1 及び第 2 の実施の形態に係る前照灯電気回路 7 1 によれば、さらに
10 確実に平均化することができ、前記発光ダイオード 7 3、7 3 は連続点灯できることになる。

第 2 3 図は、本発明の第 5 の実施の形態に係る自転車の前照灯を示す斜視図である。

- この第 2 3 図において、本発明の第 5 の実施の形態に係る自転車の前照
15 灯 1 A では、前記固定子 5 とケース本体 7 とを一体構造にしたものである。
すなわち、前記発電コイル 5 3 を含む固定子 5 と、前記前照灯電気回路 7 1 と、前記発光ダイオード 7 3、7 3 と、前記集光レンズ 7 5 と、前記乱反射板 7 7 とを、ケース本体 7 に内蔵して一体化したものである。なお、
符号 7 a は自転車 9 3 a への取付片である。

- 20 このような一体型の自転車の前照灯 1 A によれば、前記固定子 5 と前記ケース本体 7 とを一体構造にしたことで、既存の自転車の前照灯位置に取付け出るので取替が簡単である。

産業上の利用可能性

本発明によれば、上記構成作用によって、発電機を従来のローラー式ダイナモ発電機と比べ、非接触としたことで摩擦抵抗が無く発電することができ、走行時の労力が大幅に軽減される効果がある。

- 5 本発明によれば、発電効率を高めるため、発電コイルに直列にコンデンサを接続して直列共振させることにより、従来の非共振型の自転車の前照灯と比べ50%増の発電効果を得ることができる。

本発明によれば、共振周波数の定数を標準速度に選定することで、自転車の過速度時の電流が抑制され発光ダイオードを保護できる効果がある。

- 10 本発明によれば、定電流回路をコンデンサの静電容量を増幅できる回路構成としたので、大きなリップルを含んでいても確実に平滑でき、しかも電流の制限が設定できる一石二鳥の効果がある。

本発明によれば、周囲の明るさにより自動的に点灯、消灯でき、あるいは、点灯、消灯したいときに点灯・消灯を簡単な操作で行うことができる

- 15 効果がある。

本発明によれば、レンズを半球面状レンズとし、各発光ダイオードの光軸上に位置し光を有効に集束することで、自転車標準速度時、所定の距離における円内に所定の照度を得ることができる。

請 求 の 範 囲

1. 自転車回転部のリールスポークの円周上に、数個のマグネットをN極
S極交互に扇状に等間隔に配列した所定円の一部円弧部分の形状を有する
- 5 マグネット配列板を複数個取付けてなる回転子と、この回転子のマグネ
ット配列板の磁極面に対面する位置に固定された鉄心及びコイルから構成さ
れる発電コイルからなる固定子と、前記固定子の発電コイル及びこの発電
コイルに直列接続させたコンデンサにより前記各マグネットの所定の相対
速度に同期させた周波数に共振させ、当該発電コイルから取り出した電力
- 10 を整流平滑して出力できる前照灯電気回路、前記前照灯電気回路から供給
される電力により点灯する発光ダイオード、前記発光ダイオードの光を自
転車前面に集光して路面を照射させる集光レンズを少なくとも収納するケ
ース本体と、を備えたことを特徴とする自転車の前照灯。
2. 前記固定子は、自転車回転部のリールスポークの円周上に、前記マグ
15 ネット配列板を、ドーナツ状配置または分割状配置してなることを特徴と
する請求の範囲1記載の自転車の前照灯。
3. 前記発光ダイオードは少なくとも2カンデラ以上の光度を持つ白色発
光ダイオードを設け、前記レンズは所定の距離で一定の照度を確保する焦
点距離に設定してなることを特徴とする請求の範囲1記載の自転車の前照
- 20 灯。
4. 前記発光ダイオードは数個使用し、前記レンズは各発光ダイオードに
対して半球面状レンズをそれぞれ配置し、前記各半球面状レンズは、規定
距離の規定円内に光を集光することで所定の照度を得るため、球面のR、

直径 ϕ 、及び厚さ t を算出し、かつ、前記レンズ上部の平面板部分には乱反射する加工を施して乱反射板を構成させて前方からの自転車の存在が確認できる構成としたことを特徴とする請求の範囲4記載の自転車の前照灯。

5 5. 前記発電コイルを含む固定子と、前記前照灯電気回路と、前記発光ダイオードと、前記集光レンズとをケース本体に内蔵して一体化したことを特徴とする請求の範囲1、2、3または4記載の自転車の前照灯。

6. 照灯電気回路と、前記発光ダイオードと、前記集光レンズとを前記ケース本体に内蔵し、前記発電コイルを含む固定子をケース本体の外部に分離して設けてなることを特徴とする請求の範囲1、2、3または4記載の
10 自転車の前照灯。

7. 前記固定子の発電コイル及びこの発電コイルに直列接続させたコンデンサにより構成され、前記各マグネットの所定の相対速度に同期させた周波数に共振する共振回路と、前記共振回路の前記発電コイルから取り出した電力を整流平滑して前記発光ダイオードに供給できる整流平滑回路と
15 かなることを特徴とする前照灯電気回路。

8. 前記整流平滑回路は、前記共振回路の前記発電コイルから取り出した電力をダイオードで整流しかつ平滑コンデンサで平滑する直流変換回路と、少なくとも二つのトランジスタ、二つの抵抗及びコンデンサで構成され、前記直流変換回路からの直流電流を前記発光ダイオードに一定電流値にし
20 て供給する定電流回路とを備えたことを特徴とする請求の範囲7記載の前照灯電気回路。

9. 前記定電流回路には光検出センサー及び/または手動スイッチが接続されており、かつ、前記定電流回路は、前記光検知センサーによる検知信

- 号を基に前記発光ダイオードに電流を供給・不供給制御する回路構成とし、
あるいは、前記手動スイッチからのオン・オフ信号を基に前記発光ダイオ
ードに電流を供給・不供給制御する回路構成とし、あるいは、前記光検知
センサー及び手動スイッチの一方または双方の信号を基に前記発光ダイオ
5 ードに電流を供給・不供給制御する回路構成にしたことを特徴とする請求
の範囲 7 記載の前照灯電気回路。

補正書の請求の範囲

[2003年10月14日(14.10.03)国際事務局受理:出願当初の請求の範囲1及び7は補正された。他の請求の範囲は変更なし。(3頁)]

1. (補正後) 自転車回転部のリールスポークの円周上に、数個のマグネットをN極S極交互に扇状に等間隔に配列した所定円の一部円弧部分の形状
- 5 を有するマグネット配列板を複数個取付けてなる回転子と、この回転子のマグネット配列板の磁極面に対面する位置に固定された鉄心及びコイルから構成される発電コイルからなる固定子と、前記固定子とは別体あるいは前記固定子の一部を収納するケース本体とを備え、前記ケース本体には、前記固定子の発電コイル及びこの発電コイルに直列接続させたコンデンサ
- 10 により構成され、前記各マグネットの所定の相対速度に同期させた周波数に共振する共振回路、および、前記共振回路の前記発電コイルから取り出した電力を整流平滑して出力できる直流電源回路からなる前照灯電気回路と、前記前照灯電気回路から供給される電力により点灯する発光ダイオードと、前記発光ダイオードの光を自転車前面に集光して路面を照射させ
- 15 る集光レンズとを少なくとも収納してなることを特徴とする自転車の前照灯。
2. 前記固定子は、自転車回転部のリールスポークの円周上に、前記マグネット配列板を、ドーナツ状配置または分割状配置してなることを特徴とする請求の範囲1記載の自転車の前照灯。
- 20 3. 前記発光ダイオードは少なくとも2カンデラ以上の光度を持つ白色発光ダイオードを設け、前記レンズは所定の距離で一定の照度を確保する焦点距離に設定してなることを特徴とする請求の範囲1記載の自転車の前照灯。

補正された用紙 (条約第19条)

4. 前記発光ダイオードは数個使用し、前記レンズは各発光ダイオードに対して半球面状レンズをそれぞれ配置し、前記各半球面状レンズは、規定距離の規定円内に光を集光することで所定の照度を得るため、球面のR、直径 ϕ 、及び厚さ t を算出し、かつ、前記レンズ上部の平面板部分には乱
- 5 反射する加工を施して乱反射板を構成させて前方からの自転車の存在が確認できる構成としたことを特徴とする請求の範囲4記載の自転車の前照灯。
5. 前記発電コイルを含む固定子と、前記前照灯電気回路と、前記発光ダイオードと、前記集光レンズとをケース本体に内蔵して一体化したことを特徴とする請求の範囲1、2、3または4記載の自転車の前照灯。
- 10 6. 照灯電気回路と、前記発光ダイオードと、前記集光レンズとを前記ケース本体に内蔵し、前記発電コイルを含む固定子をケース本体の外部に分離して設けてなることを特徴とする請求の範囲1、2、3または4記載の自転車の前照灯。
7. (補正後)前記固定子の発電コイル及びこの発電コイルに直列接続させ
- 15 たコンデンサにより構成され、自転車を所定の標準速度で走行させたときに前記固定子の発電コイルと前記各マグネットとの所定の相対速度に同期させた周波数に共振する共振回路と、前記共振回路の前記発電コイルから取り出した電力を倍電圧整流して平滑し前記発光ダイオードに供給できる直流電源回路とからなることを特徴とする前照灯電気回路。
- 20 8. 前記整流平滑回路は、前記共振回路の前記発電コイルから取り出した電力をダイオードで整流しかつ平滑コンデンサで平滑する直流変換回路と、少なくとも二つのトランジスタ、二つの抵抗及びコンデンサで構成され、前記直流変換回路からの直流電流を前記発光ダイオードに一定電流値にし

補正された用紙 (条約第19条)

て供給する定電流回路とを備えたことを特徴とする請求の範囲 7 記載の前照灯電気回路。

9. 前記定電流回路には光検出センサー及び／または手動スイッチが接続されており、かつ、前記定電流回路は、前記光検知センサーによる検知信号を基に前記発光ダイオードに電流を供給・不供給制御する回路構成とし、
- 5 あるいは、前記手動スイッチからのオン・オフ信号を基に前記発光ダイオードに電流を供給・不供給制御する回路構成とし、あるいは、前記光検知センサー及び手動スイッチの一方または双方の信号を基に前記発光ダイオードに電流を供給・不供給制御する回路構成にしたことを特徴とする請求
- 10 の範囲 7 記載の前照灯電気回路。

条約第19条(1)に基づく説明書

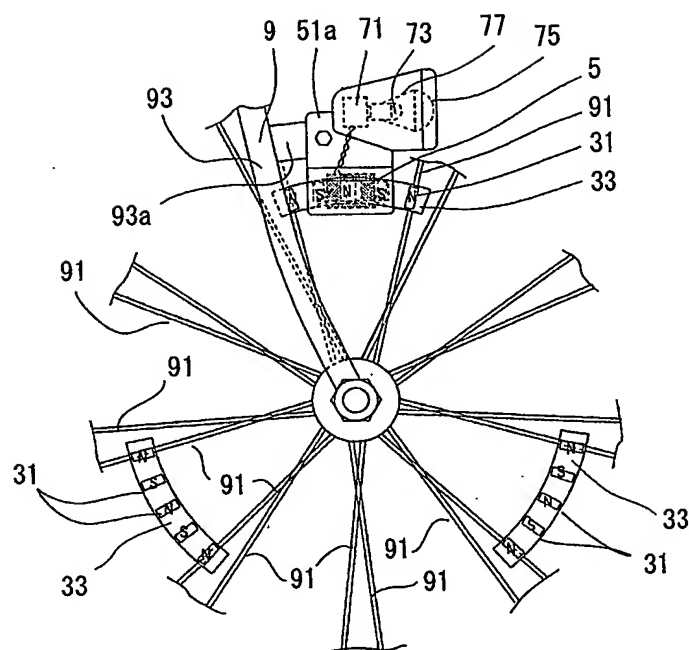
1. 引用された文献1～6の何れにも、「前記固定子の発電コイル及びこの発電コイルに直列接続させたコンデンサにより構成され、前記各マグネットの所定の相対速度に同期させた周波数に共振する共振回路、および、前記共振回路の前記発電コイルから取り出した電力を整流平滑して出力できる直流電源回路からなる前照灯電気回路」を備えたものではありません。

したがって、本発明のような「直列共振をさせて、その直列共振をさせる素子の端子にできる大きな電圧を利用し、それを整流平滑して発光ダイオードを非常に明るく点灯させることができる」という本発明の特有の作用効果を、仮に引用された文献を全て統合したとしても奏することはできません。

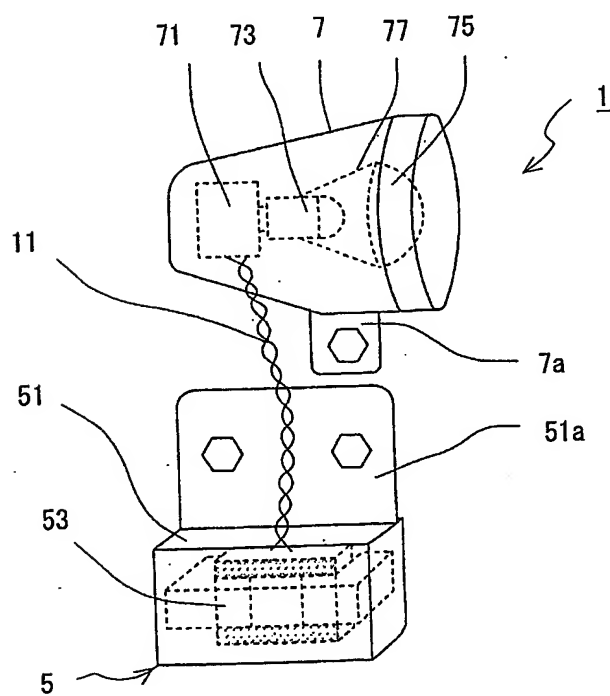
2. また、本発明では、発光ダイオードの光を効果的に前方へ照射させるためのレンズにも特徴があり、この点についても、引用された文献1～6には明確な記載がなく、本発明のような「前方を確実に照射できる」という作用効果を上記各引用例では奏することができません。

1/18

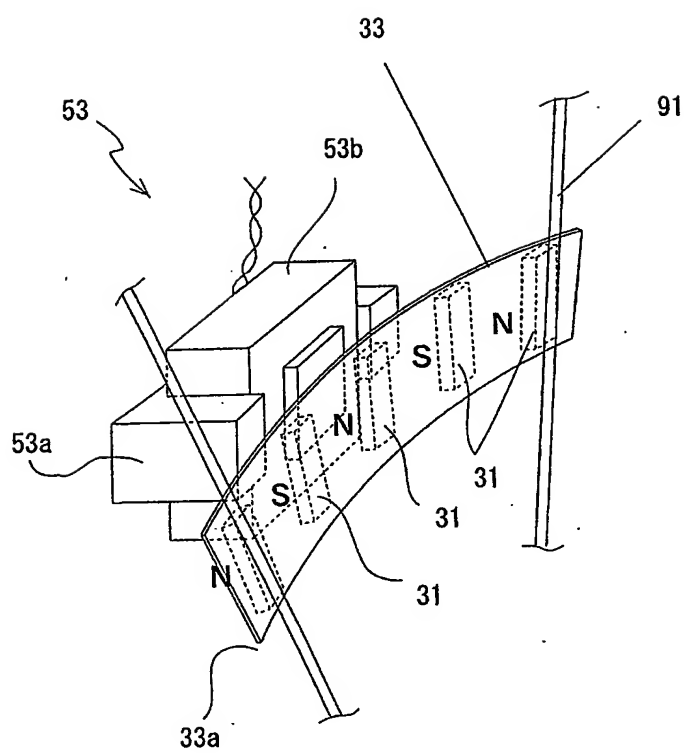
第1図



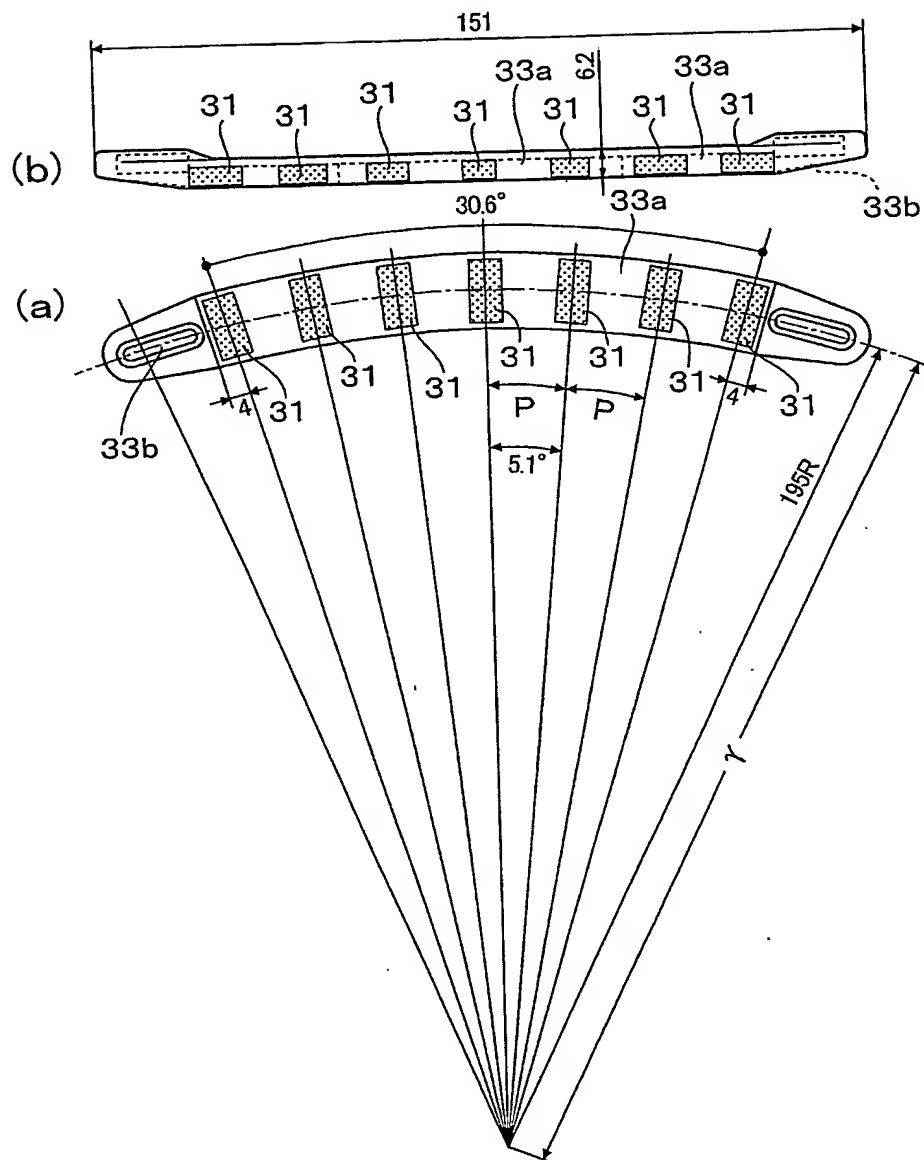
第2図



第3図

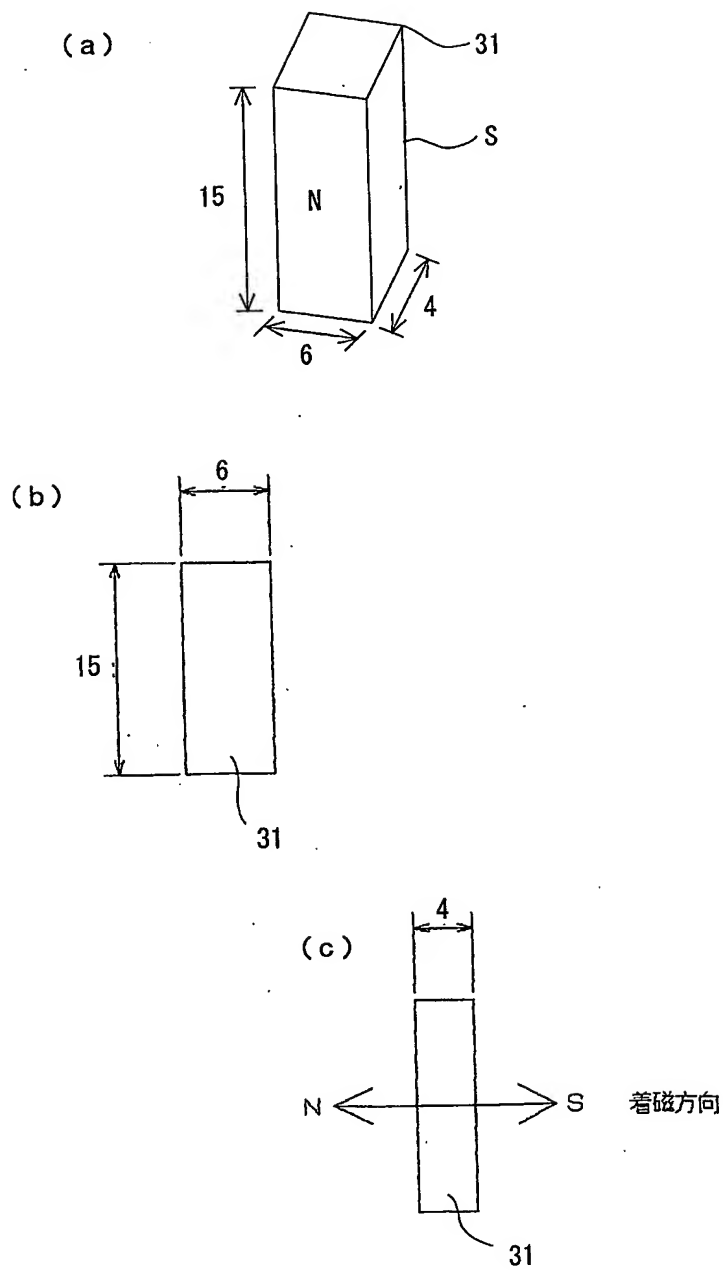


第4図



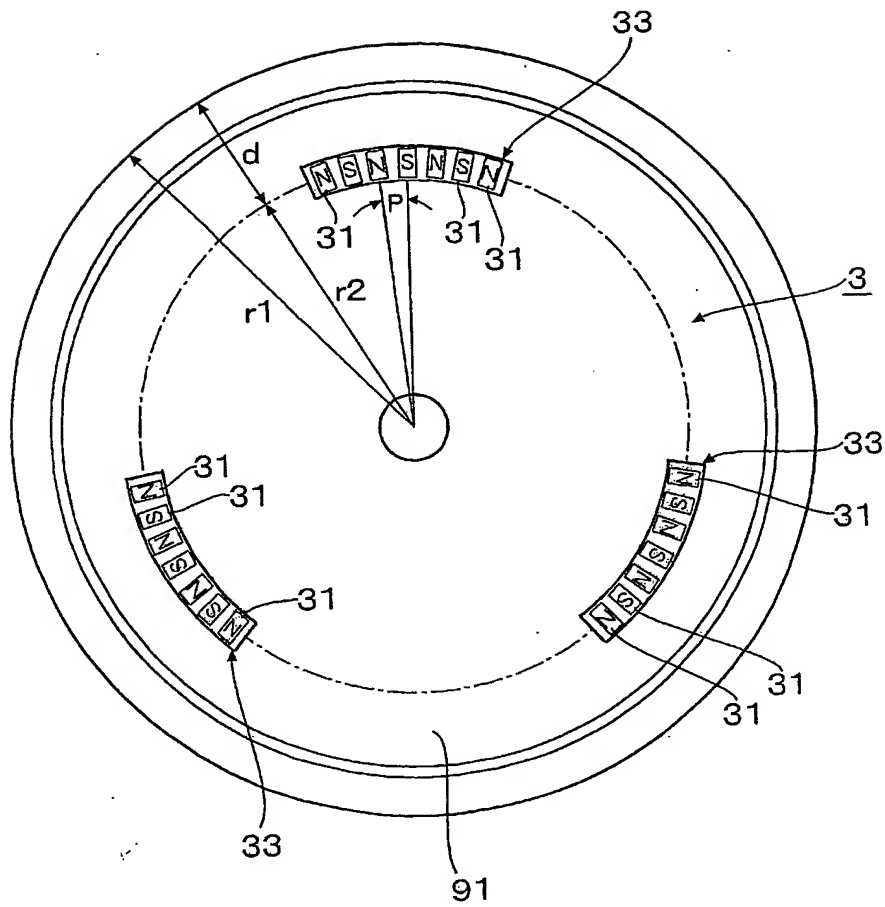
4/18

第5図



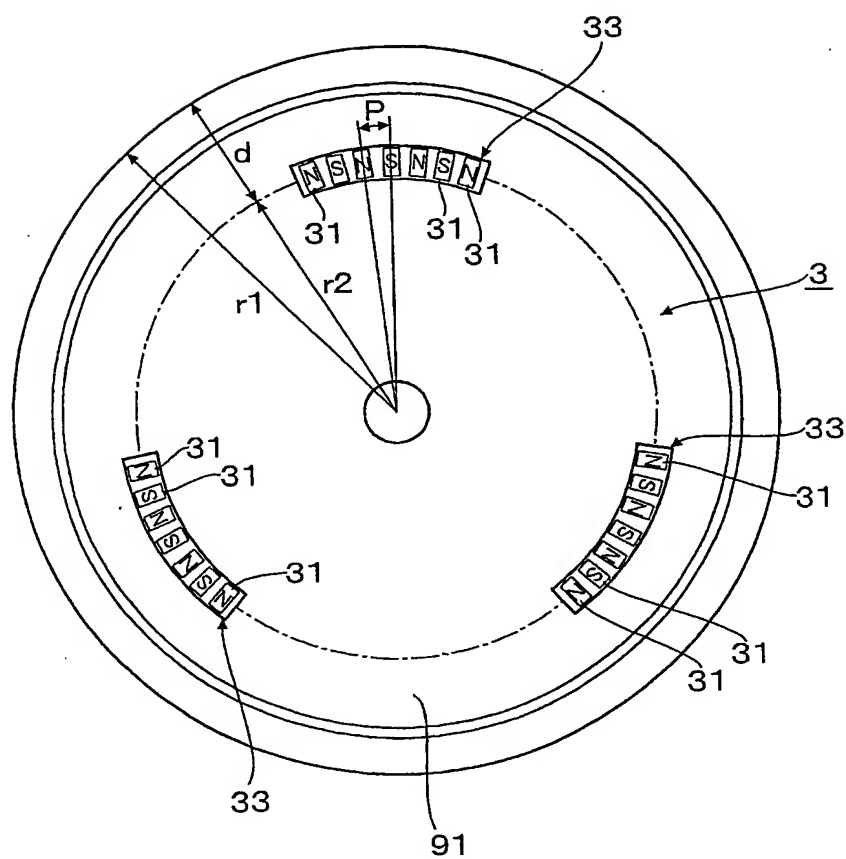
6/18

第8図

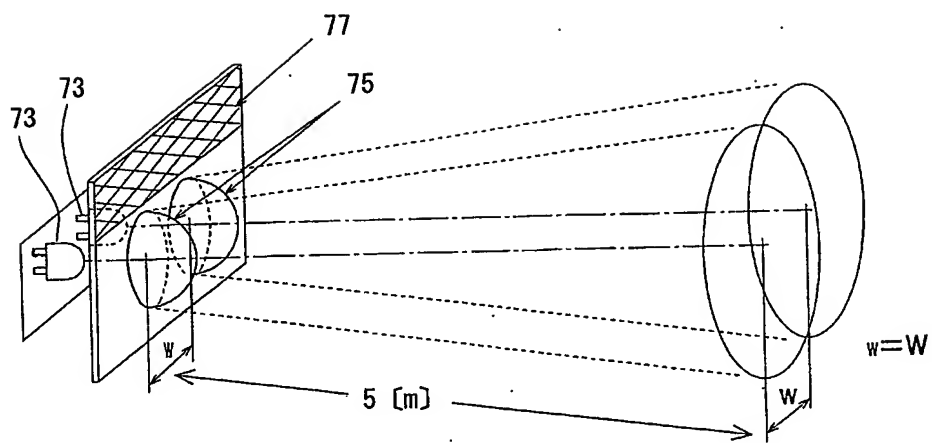


差替え用紙 (規則26)

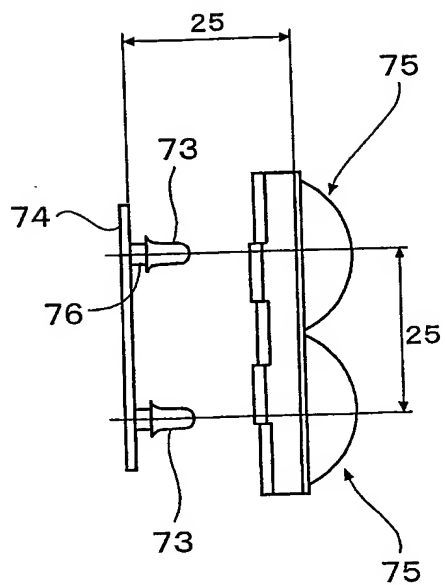
第8図



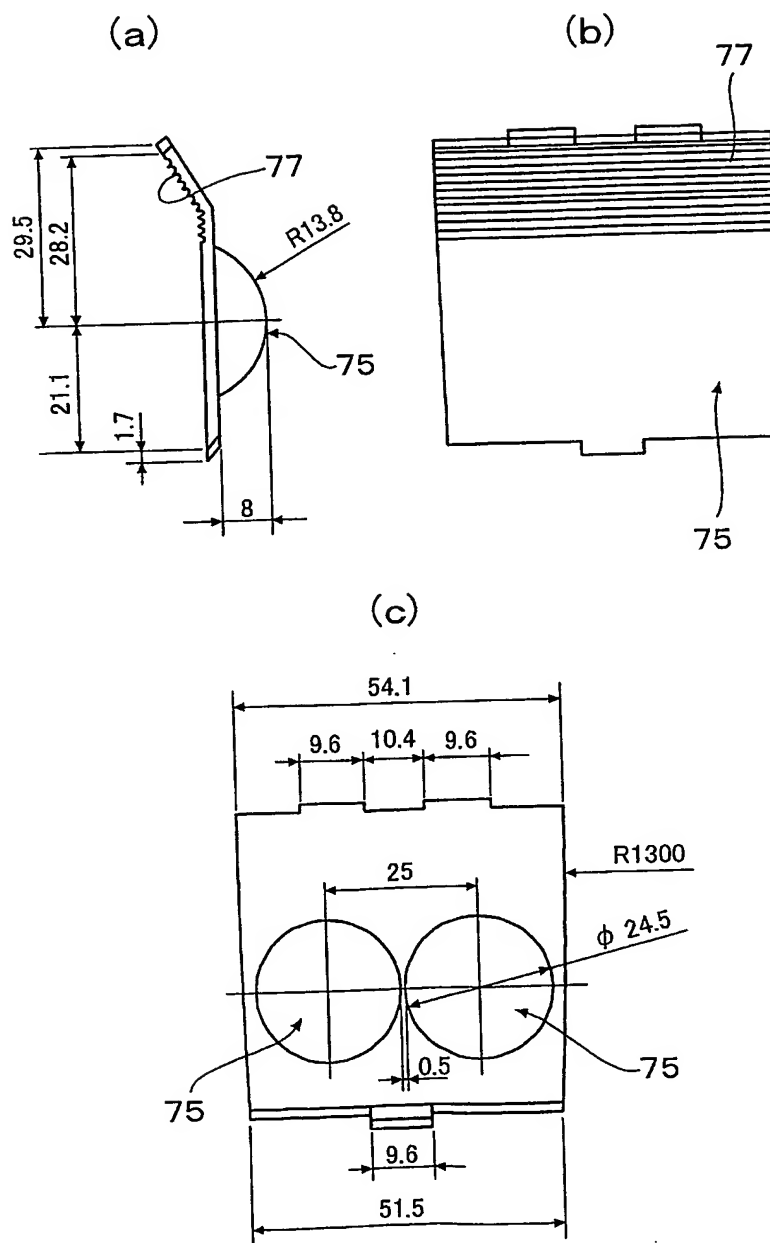
第9図



第10図



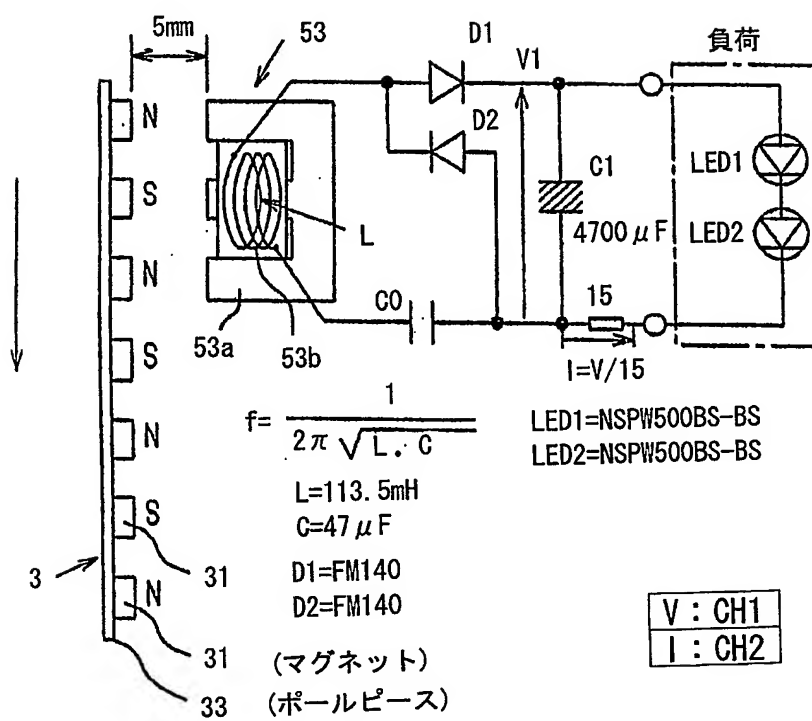
第11図



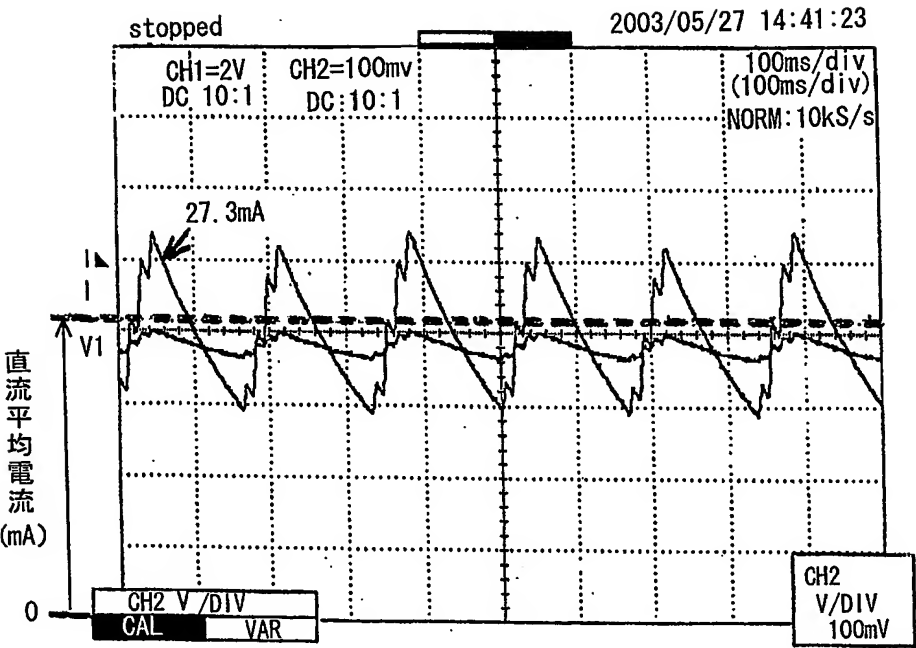
10/18

第12図

共振型整流回路

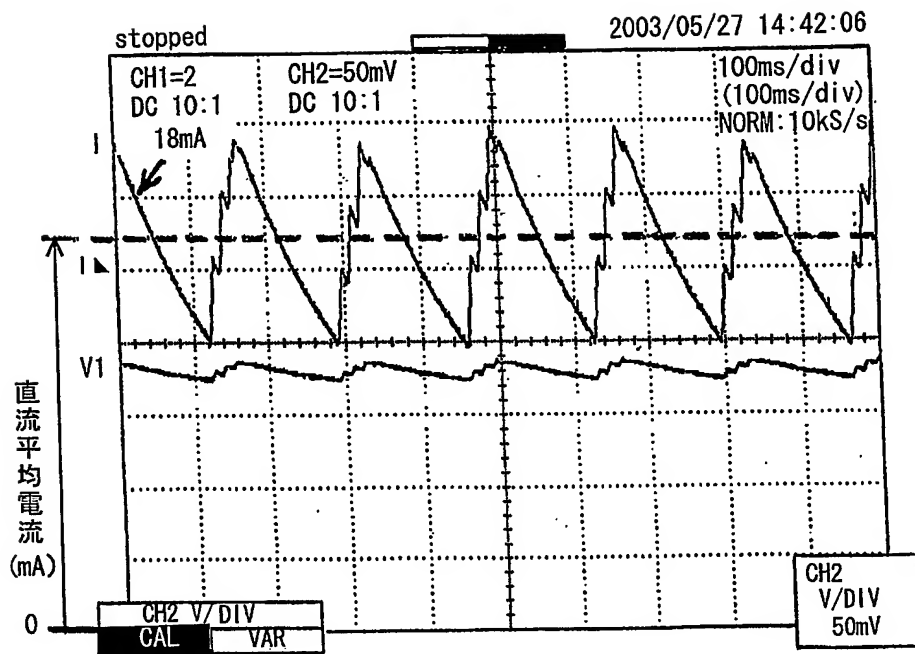


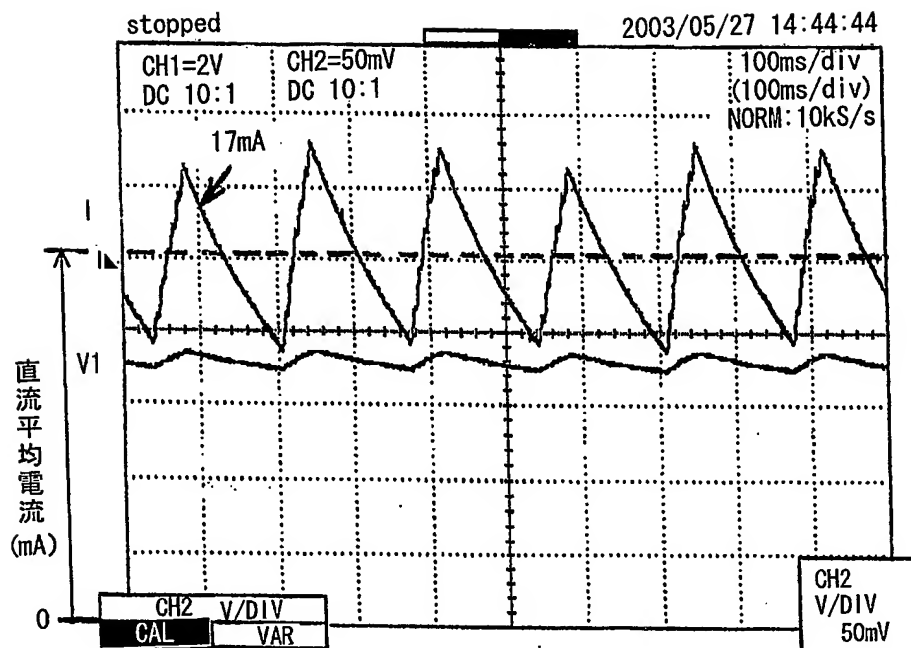
第13図 (a)



12/18

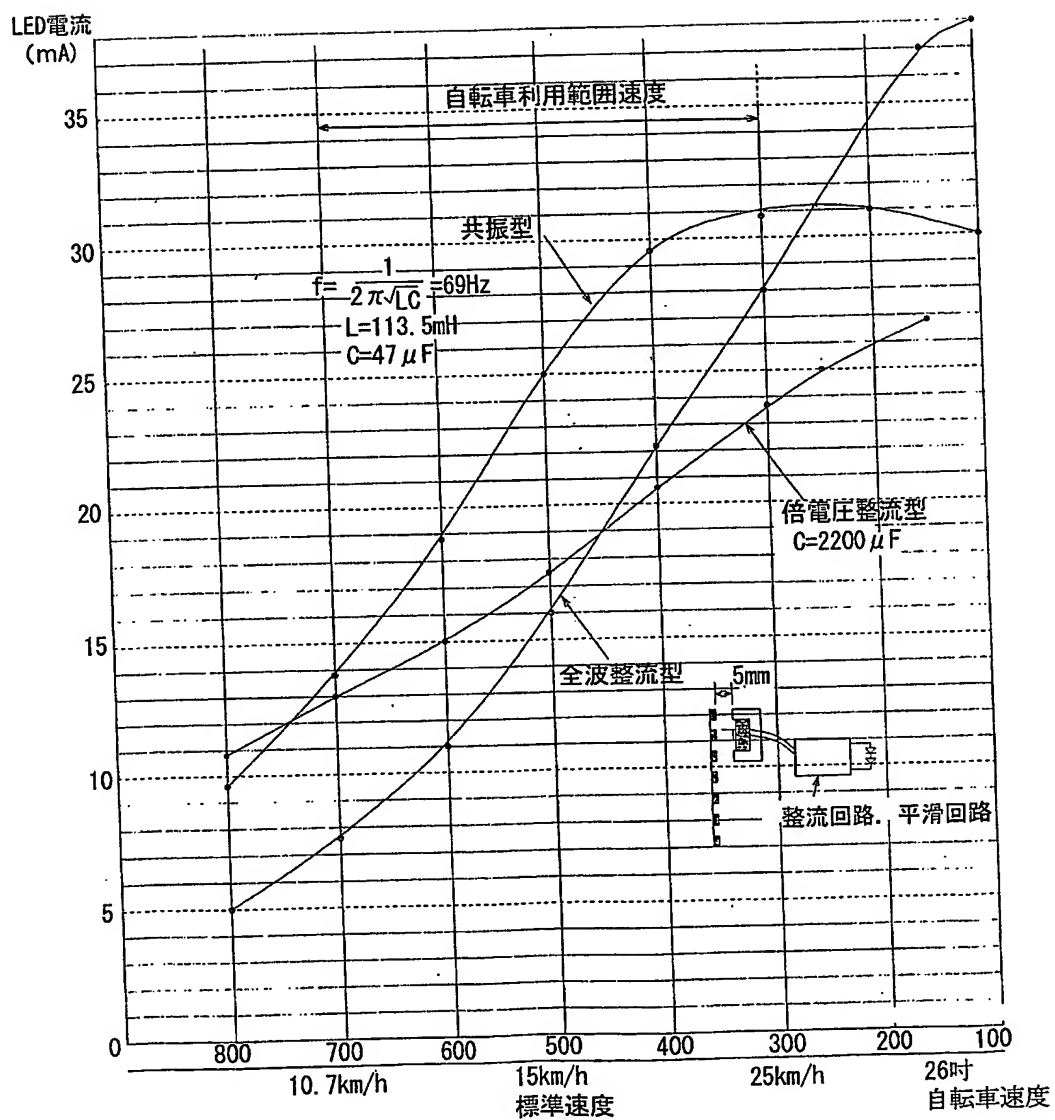
第13図(b)





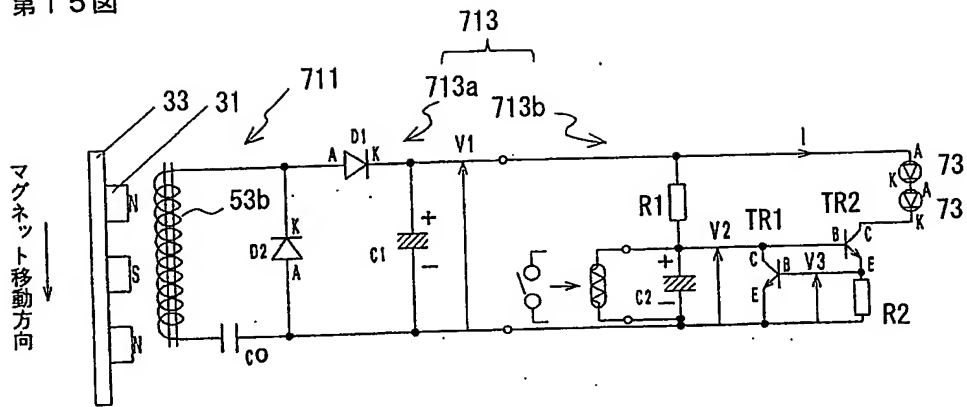
14/18

第14図

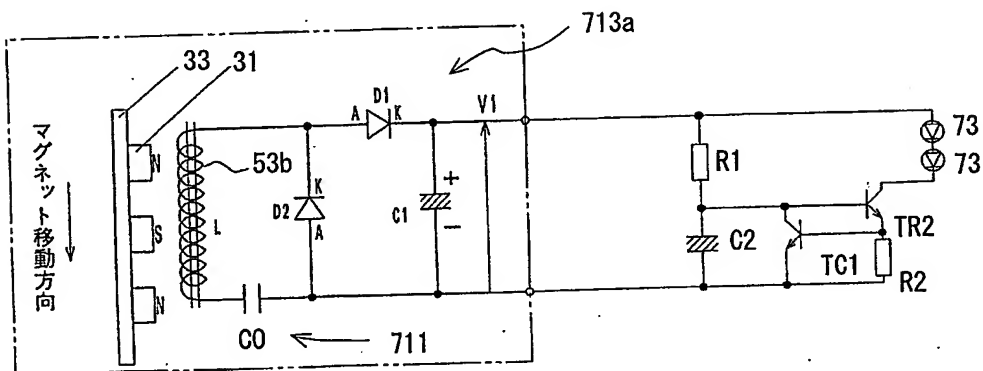


15/18

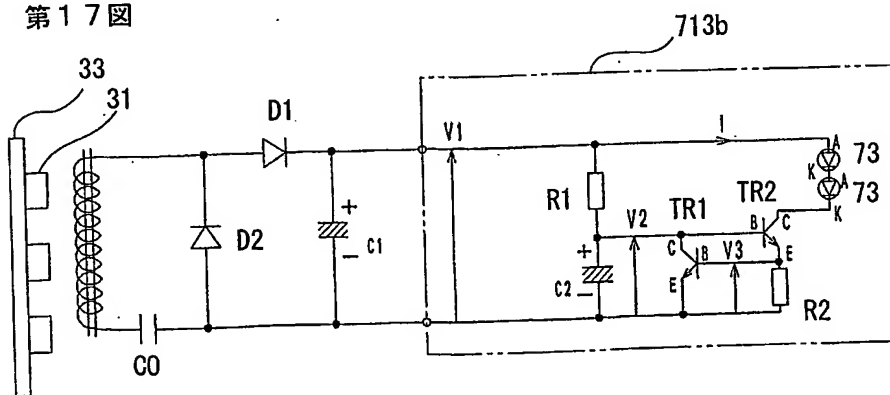
第15図



第16図

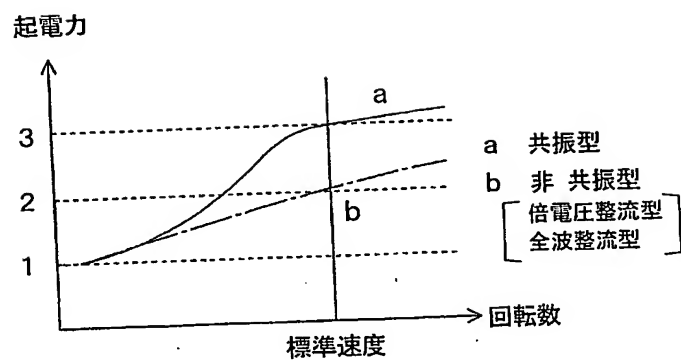


第17図

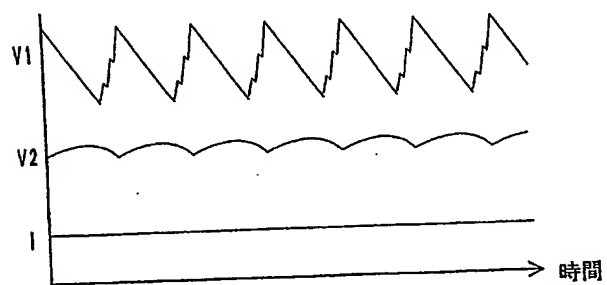


16/18

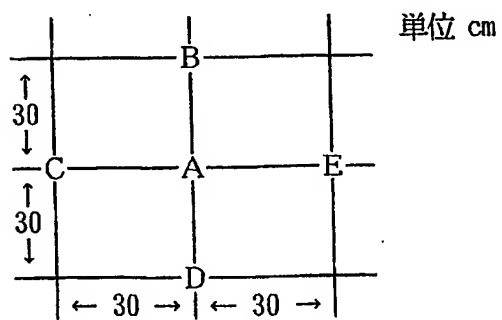
第18図



第19図



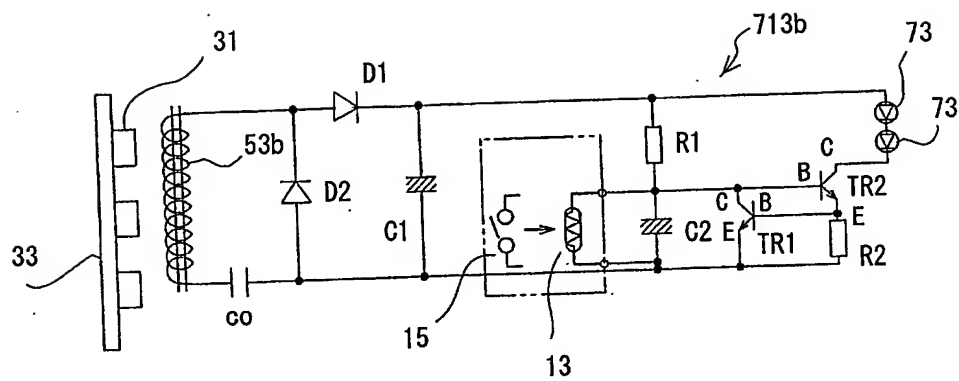
第20図



差替え用紙(規則26)

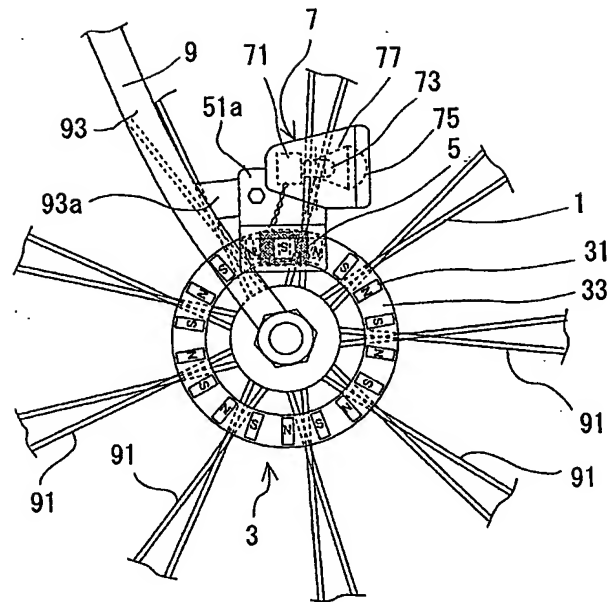
17/18

第21図

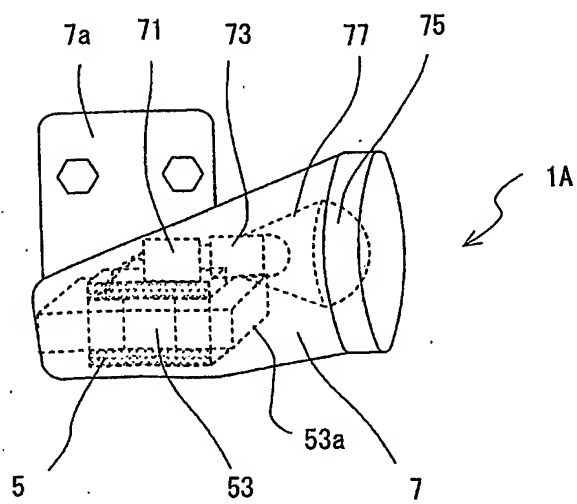


18/18

第22図



第23図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07448

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B62J6/02, 6/06, B60Q1/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ B62J6/02, 6/06, B60Q1/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 114239/1991 (Laid-open No. 55774/1993) (Shigeharu NAKAGAWA), 23 July, 1993 (23.07.93), All pages	1-9
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 13960/1986 (Laid-open No. 129279/1987) (Masahira TAKAMATSU), 15 August, 1987 (15.08.87), All pages	1-9
Y	JP 10-7052 A (Toshio HORI), 13 January, 1998 (13.01.98), All pages (Family: none)	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 August, 2003 (08.08.03)

Date of mailing of the international search report
19 August, 2003 (19.08.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07448

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5-319333 A (Toshio HORI, Kenji FURUHASHI, Kazuo UEDA), 03 December, 1993 (03.12.93), All pages (Family: none)	1-9
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 72718/1993 (Laid-open No. 35278/1995) (Yugen Kaisha Wai Tekku), 27 June, 1995 (27.06.95), All pages	1-9
Y	JP 8-58651 A (Kazuhiko GOTO), 05 March, 1996 (05.03.96), All pages (Family: none)	1-9

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP03/07448

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ B62J6/02, 6/06, B60Q1/02		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ B62J6/02, 6/06, B60Q1/02		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1926-1996 年 日本国公開実用新案公報 1971-2003 年 日本国登録実用新案公報 1994-2003 年 日本国実用新案登録公報 1996-2003 年		
国際調査で利用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願3-114239号 (日本国実用新案登録出願公開5-55774号) の願書に添付された明細書及び図面のCD-ROM (中川 重治), 1993.07.23, 全頁	1-9
Y	日本国実用新案登録出願61-13960号 (日本国実用新案登録出願公開62-129279号) の願書に添付された明細書及び図面のマイクロフィルム (高松 真平), 1987.08.15, 全頁	1-9
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 08.08.03	国際調査報告の発送日 19.08.03	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 柳田 利夫	3D 8311
電話番号 03-3581-1101 内線 3341		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 10-7052 A (堀 敏夫) , 1998. 01. 13, 全頁 (ファミリーなし)	1-9
Y	JP 5-319333 A (堀 敏夫, 古橋 憲治, 植田 一 夫) , 1993. 12. 03, 全頁 (ファミリーなし)	1-9
Y	日本国実用新案登録出願5-72718号 (日本国実用新案登録出 願公開7-35278号) の願書に添付された明細書及び図面のC D-ROM (有限会社ワイ・テック) , 1995. 06. 27, 全頁	1-9
Y	JP 8-58651 A (後藤 一彦) , 1996. 03. 05, 全頁 (ファミリーなし)	1-9